

H. TSOLAKIS, S. RAGUSA DI CHIARA

**Effetti collaterali di alcuni fitofarmaci
nei confronti di *Amblyseius andersoni* (Chant)
(Parasitiformes Phytoseiidae) (*)**

Riassunto - Sono stati saggiati in laboratorio gli effetti di 9 insetticidi e 5 acaricidi sull'acaro predatore *Amblyseius andersoni* (Chant). Alcuni p.a., quali benzomate + propargite, amitraz, fenvalerate, fenpropothrin, endosulfan + methomyl, acephate + dimethoate e malathion hanno avuto un'azione negativa con una mortalità del 100% sia nei confronti degli stadi giovanili che degli adulti di *A. andersoni*. Abamectin e methyl-parathion sono risultati leggermente tossici. Tutti gli altri (exitiazox, chlorpyrifos, benzomate, clofentezine, buprofezin) sono risultati innocui e pertanto possono essere adoperati in programmi di controllo integrato.

Abstract - *Side effects of some pesticides on Amblyseius andersoni (Chant) (Parasitiformes Phytoseiidae).*

The side effects of 9 insecticides and 5 acaricides on the phytoseiid mite *Amblyseius andersoni* (Chant) were tested in laboratory. Benzomate + propargite, amitraz, fenvalerate, fenpropothrin, endosulfan + methomyl, acephate + dimethoate and malathion, had a negative influence both on young stages and on young adults (1 day old); in both cases mortality was 100%. Abamectin and methyl-parathion were considered not very harmful. Other tested pesticides (hexythiazox, chlorpyrifos, benzomate, clofentezine, buprofezin) were harmless as the mortality of young stages ranged from 10% to 36% and the mortality of adults was null. According to these results the latter pesticides could be used in an IPM programme.

Key words: Side effects, insecticides, acaricides, predaceous mites, Phytoseiidae.

(*) Lavoro eseguito con il contributo C.N.R.

INTRODUZIONE

I Fitoseidi come è noto, rappresentano importanti agenti di controllo biotico nei confronti di acari fitofagi (McMurtry, 1982). L'uso indiscriminato di fitofarmaci ha, nei confronti di questi predatori, conseguenze disastrose (Overmeer & Van Zon, 1982; Ragusa, 1983; Hassan et al., 1988, 1991). Pertanto, in programmi di controllo integrato, è indispensabile orientarsi verso l'uso di prodotti selettivi allo scopo di salvaguardarli (Grande & Ingrassia, 1988; Hassan et al., 1991).

Nella presente nota viene riportata l'azione di alcuni fitofarmaci nei confronti di *Amblyseius andersoni* (Chant) specie molto comune sia su fruttiferi (Ivancich-Gambaro, 1984; Van de Vrie, 1970), che su vite (Duso, 1989; Grande & Ingrassia, 1988) e su agrumi (Ragusa, 1986).

MATERIALI E METODI

I p.a. adoperati con le relative concentrazioni sono riportati nella tabella 1.

L'effetto dei prodotti sullo sviluppo postembrionale è stato verificato isolando 5 uova su una porzione di foglia di limone (3 cm di diametro), sulla quale, poi, veniva effettuato il trattamento. Non appena tale disco si asciugava, veniva appoggiato su cotone idrofilo imbibito di acqua, all'interno di una capsula Petri.

Per verificare l'effetto sugli adulti e sull'ovideposizione, giovani adulti (3 ♀ + 1 ♂) venivano posti su un disco di foglia in precedenza trattato.

L'effetto totale dei vari prodotti, l'effetto cioè sia sull'ovideposizione che sulla sopravvivenza, è stato calcolato applicando la seguente formula:

$$E = 100\% - (100\% - M) R$$

dove **E** risulta l'effetto totale del prodotto, **M** la mortalità calcolata secondo la formula di Abbott ed **R** il rapporto tra le uova deposte nella tesi trattata e quelle deposte nel testimone (Overmeer & Van Zon, 1982). I prodotti sono stati quindi inseriti in 4 classi di tossicità (tab. 1): $E < 50\%$ innocuo (classe 1); $E = 50-80\%$ leggermente tossico (classe 2); $E = 80-99\%$ moderatamente tossico (classe 3); $E > 99\%$ tossico (classe 4) (Overmeer & Van Zon, 1982).

Le prove sono state condotte in laboratorio ad una temperatura di $25^\circ C \pm 1$ e ad un'umidità relativa del $75\% \pm 5$.

RISULTATI E DISCUSSIONE

Dall'esame delle tabelle 2 e 3 si nota come un gruppo di p.a. quali benzomate + propargite, amitraz, fenvalerate, fenpropothrin, endosulfan + methomyl ed acephate + dimethoate provocano una mortalità del 100% dopo appena 24 ore dal trattamento, sia nei confronti degli adulti, che dei vari stadi di sviluppo postembriionale. In particolare, amitraz, fenvalerate e fenpropothrin hanno un'azione negativa più marcata sulle uova, mentre i rimanenti l'hanno sugli altri stadi. Tali risultati confermano quanto già osservato, usando fenvalerate, sia su *A. andersoni* (Overmeer & Van Zon, 1982) sia su *Phytoseiulus persimilis* (Goodwin, 1984), sia su *Phytoseiulus finitimus* (El-Banhawy & El-Bagouri, 1985). L'amitraz è risultato tossico per *Euseius stipulatus* (Marzal et al., 1987) e per *Ph. persimilis*; su quest'ultimo anche fenpropothrin ha avuto effetto negativo (Oomen et al., 1991).

Tab. 1 - Fitofarmaci usati

Nome commerciale	p.a.	% di p.a. nelle formulazioni	Dosi gr o cl/hl	Classe di rischio**
Insetticidi				
Sumicidin	fenvalerate	11	150	4
Danitol	fenpropothrin	10	200	4
Metendox	endosulfan + methomyl	16 + 8	250	4
Afitor AD	acephate + dimethoate	10 + 30	200	4
Malatox	malathion	50	300	4
N.R. *	abamectin	1,8	40	2
Fostox metil	methyl-parathion	18	300	2
Lorsban 12 EC	chlorpyrifos	11,75	500	1
Applaud	buprofezin	25	200	1
Acaricidi				
Benzacar S	benzomate + propargite	10 + 30	200	4
Edrizar	amitraz	20,5	200	4
Matacar	exitiazox	10	50	1
Acarmate L	benzomate	20	200	1
Apollo SC	clofentezine	42	40	1

* N.R. = prodotto non registrato.

** Determinata con la formula di Overmeer & Van Zon (1982).

Anche la miscela endosulfan + methomyl ha evidenziato un'alta tossicità (100% di mortalità). Dalla bibliografia consultata risulta che l'endosulfan già da solo è considerato «pericoloso» per *Ph. persimilis* (Oomen et al., 1991). Lo stesso è stato verificato per *Amblyseius addoensis* (100% di mortalità sugli

adulti) (Schwartz, 1991) e per *Amblyseius tetranychivorus* (Jagadish & Channa-Basavanna, 1989); risulta, invece, poco tossico per *E. stipulatus* (Marzal et al., 1987) e non ha avuto effetto abbattente sulle popolazioni di Fitoseidi associati al nocciolo (Ragusa, 1983). Anche il methomyl adoperato da solo ha causato una mortalità elevata (100%) persino nei confronti di ceppi OP resistenti di *A. andersoni* (Overmeer & Van Zon, 1982; Duso et al., 1992).

Per quanto riguarda malathion, questo ha causato una mortalità del 100% degli adulti mentre più bassa (67% circa) è stata nei confronti degli stadi giovanili. L'azione negativa sugli adulti era stata già verificata su altre specie di Fitoseidi, quali *A. tetranychivorus* (Jagadish & Channa-Basavanna, 1989), *E. stipulatus* (Jones & Parrella, 1983) ed *Amblyseius gossypi* (Osman & Zohdy, 1976-77). Su *Ph. persimilis*, invece, tale prodotto viene considerato non tossico (Oomen et al., 1991).

Tab. 2 - Effetto dei diversi fitofarmaci sugli stadi di sviluppo postembrionale di *Amblyseius andersoni* (Chant)

Prodotti	N° iniziale di uova	Adulti ottenuti			Uova %	Larve %	Mortalità * Protoninfe %	Deutoninfe %	Totale %
		♀ ♀	♂ ♂	%					
benzamate + propargite	30	0	0	0	3,3	96,7	0	0	100 a
amitraz	30	0	0	0	93,3	6,7	0	0	100 a
fenvalerate	30	0	0	0	100	0	0	0	100 a
fenpropothrin	30	0	0	0	100	0	0	0	100 a
endosulfan + methomyl	30	0	0	0	66,7	30	3,3	0	100 a
acephate + dimethoate	30	0	0	0	26,7	40	33,3	0	100 a
malathion	30	7	3	33,4	3,3	50	13,3	0	66,6 b
abamectin	30	8	5	43,4	16,6	13,3	23,4	3,3	56,6 c
methyl-parathion	30	10	7	56,7	10	20	13,3	0	43,3 c
exitiazox	30	12	7	63,4	20	16,6	0	0	36,6 d
chlorpyrifos	30	16	5	70	3,3	26,7	0	0	30 e
benzamate	30	10	13	76,7	3,3	6,7	10	3,3	23,3 e
clofentezine	30	16	8	80	3,3	6,7	6,7	3,3	20 e
buprofezin	30	18	9	90	3,3	0	3,3	3,4	10 f
Testimone (acqua)	30	19	11	100	0	0	0	0	0 f

* Lettere differenti denotano differenze significative ($P = 0,01$ Student-Newman-Keuls test).

La mortalità ottenuta adoperando abamectin è stata del 56,6% sugli stadi giovanili e del 40% sugli adulti; anche l'ovideposizione è stata significativamente più bassa rispetto al testimone. Tale prodotto su *Ph. persimilis* (Oomen et al., 1991; Zhang & Sanderson, 1990) e su *Ph. finitimus* (El-Banhawy & El-Bagouri, 1985) ha manifestato scarsa tossicità nei confronti degli adulti; quando la concentrazione veniva aumentata, è stata constatata una diminuzione nell'ovi-

depositone di *Ph. persimilis* (Zhang & Sanderson, 1990); è invece risultato molto tossico sia sugli stadi giovanili che sugli adulti di *Typhlodromus rhenanoides* (100% di mortalità) (Ragusa Di Chiara et al., 1992). Il methyl-parathion ha causato una mortalità del 43,3% sugli stadi giovanili ed ancora più bassa (35%) sugli adulti. Prove in campo con tale p.a. hanno confermato che 1 o 2 interven-

Tab. 3 - Effetto dei diversi fitofarmaci sugli adulti e sull'ovideposizione di *Amblyseius andersoni* (Chant)

Prodotti	N° iniziale di adulti		N° adulti a fine prova		Mortalità *	Uova ♀ giorno *	E ** %
	♀ ♀	♂ ♂	♀ ♀	♂ ♂			
benzomate + propargite	15	5	0	0	100	a	0,11 a
amitraz	15	5	0	0	100	a	0 a
fenvalerate	15	5	0	0	100	a	0 a
fenpropathrin	15	5	0	0	100	a	0 a
endosulfan + methomyl	15	5	0	0	100	a	0 a
acephate + dimethoate	15	5	0	0	100	a	0,01 a
malathion	15	5	0	0	100	a	0 a
abamectin	15	5	12	0	40	b	0,8 b
methyl-parathion	15	5	12	1	35	b	1,2 c
benzomate	15	5	15	5	0	c	1,25 c
chlorpyrifos	15	5	15	5	0	c	1,6 d
exitiazox	15	5	15	5	0	c	1,6 d
Testimone (acqua)	15	5	15	5	0	c	1,7 d

* Lettere differenti denotano differenze significative (P = 0,01 Student-Newman-Keuls test).

** Effetto totale dei fitofarmaci (Overmeer & Van Zon, 1982).

ti non provocano danni notevoli sulle popolazioni di *A. andersoni* e *Typhlodromus phialatus*; questo si verifica, invece, effettuandone frequenti (Grande & Ingrassia, 1988). Exitiazox, chlorpyrifos e benzomate hanno causato una leggera mortalità sugli stadi giovanili (36,6%, 30% e 23,3% rispettivamente) mentre non hanno avuto alcun effetto sugli adulti; l'ovideposizione è stata media in presenza di benzomate (1,2 uova/♀/giorno) mentre con gli altri due prodotti è stata buona (1,6 uova/♀/giorno) e non ha mostrato differenze significative con quella ottenuta nel testimone (tab. 3). Anche Hassan et al. (1991) trovano exitiazox poco tossico su *A. andersoni*, mentre James (1989) in prove in campo ne evidenzia la moderata tossicità per *Amblyseius victoriensis*. Per quanto riguarda chlorpyrifos, i nostri dati coincidono con quanto già osservato da Ioriatti & Baillod (1987) e Duso et al. (1992) mentre contrastano con quelli ottenuti da Hassan et al. (1988) e da Schwartz (1991), per i quali tale prodotto è risultato tossico per *A. andersoni* ed *A. addoensis*; con *Ph. persimilis* altri AA. hanno

ottenuto risultati contrastanti (Oomen et al., 1991; Goodwin, 1984). Il benzomate, così come è anche stato verificato da Overmeer & Van Zon (1982), è risultato innocuo per *A. andersoni*; se però si aggiunge propargite, la sua azione risulta negativa sia sugli stadi preimmaginali che sugli adulti (100% di mortalità) (tabb. 2, 3). Clofentezine e buprofezin infine, secondo quanto accertato anche da Hassan et al. (1991) su *A. andersoni*, da Oomen et al. (1991) su *Ph. persimilis*, da James (1989) su *A. victoriensis* e da Marzal et al. (1987) su *E. stipulatus*, non sono risultati tossici sugli stadi giovanili.

Da quanto illustrato si evince che benzomate + propargite, amitraz, fenvalerate, fenpropothrin, endosulfan + methomyl, acephate + dimethoate e malathion agiscono negativamente sia sugli stadi giovanili che sugli adulti e pertanto non sono da utilizzare in programmi di controllo integrato. Essi vanno inclusi pertanto nella classe 4 di Overmeer & Van Zon (1982). Abamectin e methyl-parathion sono da includere nella classe 2 (leggermente tossici). Tutti gli altri p.a., almeno per quanto riguarda le nostre prove di laboratorio, sono da considerare innocui e pertanto possono essere inclusi nella classe 1. Resta da verificare se l'azione esplicata in laboratorio viene confermata anche da prove effettuate in campo.

Per quanto infine riguarda le discrepanze nei risultati ottenuti da diversi AA., adoperando le medesime sostanze, probabilmente sono da attribuire sia a diverse metodologie seguite, sia ad una differente influenza nei confronti di specie diverse di Fitoseidi.

BIBLIOGRAFIA

- DUSO C., 1989 - Role of the predatory mites *Amblyseius aberrans* (Oud.), *Typhlodromus pyri* Scheuten and *Amblyseius andersoni* (Chant) (Acari, Phytoseiidae) in vineyards. - J. appl. Ent. 107: 474-492.
- DUSO C., CAMPORESE P., VAN DER GEEST L.P.S., 1992 - Toxicity of a number of pesticides to strains of *Typhlodromus pyri* and *Amblyseius andersoni* (Acari: Phytoseiidae). - Entomophaga 37 (3): 363-372.
- EL-BANHAWY E.M., EL-BAGOURY M.E., 1985 - Toxicity of avermectin and fenvalerate to the eriophyid gall mite *Eriophyes dioscoridis* and the predacious mite *Phytoseius finitimus* (Acari: Eriophyidae; Phytoseiidae). - Int. J. Acarol. 11 (4): 237-240.
- GOODWIN S., 1984 - Laboratory evaluation of pesticides on an Australian strain of the chilean predatory mite, *Phytoseiulus persimilis* Athias-Henriot. - Acarology 6 (2): 647-654.
- GRANDE C., INGRASSIA S., 1988 - La tolleranza al metil parathion microincapsulato dei fitoseidi della vite *Amblyseius andersoni* e *Typhlodromus phialatus*. - Inf.tore agrario 44 (20): 91-95.
- HASSAN S.A., BIGLER F., BOGENSCHUTZ H., BOLLER E., BRUN J., CHIVERTON P., EDWARDS P., MANSOUR F., NATON E., OOMEN P.A., OVERMEER W.P.J., POLGAR L.,

- RIECKMANN W., SAMSOE-PETERSEN L., STAUBLI A., STERK G., TAVARES K., TUSSET J.J., VIGGIANI G., VIVAS A.G., 1988 - Results of the fourth joint pesticide testing programme carried out by the IOBC/WPRS-Working Group «Pesticides and Beneficial Organisms». - *J. appl. Ent.* 105: 321-329.
- HASSAN S.A., BIGLER F., BOGENSCHUTZ H., BOLLER E., BRUN J., CALIS J.N.M., CHIVERTON P., COREMANS-PELSENEER J., DUSO C., LEWIS G.B., MANSOUR F., MORETH L., OOMEN P.A., OVERMEER W.P.J., POLGAR L., RIECKMANN W., SAMSOE-PETERSEN L., STAUBLI A., STERK G., TAVARES K., TUSSET J.J., VIGGIANI G., 1991 - Results of the fifth joint pesticide testing programme carried out by the IOBC/WPRS-Working Group «Pesticides and Beneficial Organisms». - *Entomophaga* 36 (1): 55-67.
- IORIATTI C., BAILLON M., 1987 - Determinazione della tossicità di 15 insetticidi su un ceppo di *Amblyseius andersoni* (Chant) (acari, phytoseiidae). - *Vignevini* 14 (5): 49-52.
- IVANCICH-GAMBARO P., 1984 - Il tipo di dispersione di *Amblyseius andersoni* (Chant) in una coltura di melo in equilibrio acari/predatori. - *Inf. tore agrario* 31: 47-48.
- JAGADISH P.S., CHANNABASAVANNA G.P., 1989 - Toxicity of pesticides on *Amblyseius tetranychivorus* (Acari: Phytoseiidae), an effective predator of *Tetranychus ludeni* (Acari: Tetranychidae). - *Progress in Acarology* 2: 449-452.
- JAMES D.G., 1989 - Effect of pesticides on survival of *Amblyseius victoriensis* (Womersley), an important predatory mite in southern New South Wales peach orchards. - *Plant Prot. Quarterly* 4 (4): 141-143.
- JONES V.P., PARRELLA M.P., 1983 - Compatibility of six citrus pesticides with *Euseius stipulatus* (Acari: Phytoseiidae) populations in southern California. - *J. econ. Ent.* 76 (4): 442-444.
- MARZAL C., FERRAGUT F., LABORDA R., ROCA D., COSTA-COMELES J., GARCIA-MARI F., 1987 - Laboratory trials of 27 citrus pesticides on the phytoseiid mite *Euseius stipulatus* (Athias-Henriot). - *Compte rendu Confer. Int. Ravageurs en Agricult.* I: 255-263.
- MCMURTRY J.A., 1982 - The use of phytoseiids for biological control: Progress and future prospects (in: HOY M.A. (Ed.), *Recent Advances in Knowledge of the Phytoseiidae*, University of California, Publication 3284: 23-48.
- OOMEN P.A., ROMEIJN G., WIEGERS G.L., 1991 - Side-effects of 100 pesticides on the predatory mite *Phytoseiulus persimilis*, collected and evaluated according to the EPPO guideline. - *Bull. OEPP/EPPO* 21: 701-712.
- OSMAN A.A., ZOHDY G.I., 1976-77 - Toxicity of some pesticides to the predaceous mite *Amblyseius gossipi* El-Badry in Egypt. - *Bull. ent. Soc. Egypt*, Econ. Ser. 10: 59-61.
- OVERMEER W.P.J., VAN ZON A.Q., 1982 - A standardized method for testing the side-effects of pesticides on the predacious mite, *Amblyseius potentillae* (Acarina: Phytoseiidae). - *Entomophaga* 27 (4): 357-364.
- RAGUSA DI CHIARA S., TSOLAKIS H., CIULLA A.M., 1992 - Effects of abamectin, buprofezin and fenoxycarb on postembryonic development and fecundity of the predaceous mite *Typhlodromus rhenanooides* Athias-Henriot (Parasitiformes, Phytoseiidae) in laboratory trials. - *Bull. OILB* 16 (7): 120-123.
- RAGUSA S., 1983 - Effetti collaterali di fitofarmaci su acari fitoseidi del nocciolo. - *Atti XIII Congr. Naz. It. Ent.*, Sestriere - Torino: 621-628.
- RAGUSA S., 1986 - A five years study on population fluctuations of phytoseiid mites in a citrus orchard in Sicily. - *Acarologia* 27 (3): 193-201.

- SCHWARTZ A., 1991 - Laboratory evaluation of toxicity of registered pesticides to adult *Amblyseius addoensis* (Van der Merwe & Ryke) (Acari: Phytoseiidae). - S. Afr. J. Enol. Vitic. 12 (2): 87-89.
- VAN DE VRIE M., 1970 - Potentials of *Typhlodromus (A.) potentillae* (Garman) to reduce *Panonychus ulmi* (Koch) on apple with various nitrogen fertilizations. - Entomophaga 15 (3): 291-304.
- ZHANG Z.Q., SANDERSON J.P., 1990 - Relative toxicity of abamectin to the predatory mite *Phytoseiulus persimilis* (Acari: Phytoseiidae) and two spotted spider mite (Acari: Tetranychidae). - J. econ. Ent. 83 (5): 1783-1790.

DR. HARALABOS TSOLAKIS, PROF. SALVATORE RAGUSA DI CHIARA - Istituto di Entomologia agraria, Università degli Studi, Viale delle Scienze, I-90128 Palermo.

Ricevuto il 25 novembre 1993; pubblicato il 20 dicembre 1993.